

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-082113

(43)Date of publication of application : 12.04.1988

(51)Int.Cl.

H03H 9/145

H03H 9/25

(21)Application number : 61-227473

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 26.09.1986

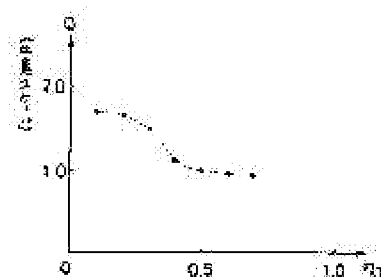
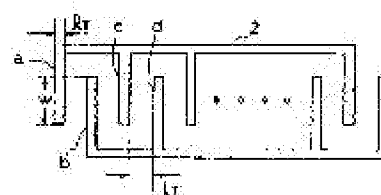
(72)Inventor : SONE TAKEHIKO

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a large Q while suppressing the size of the element by decreasing the line width ratio so as to increase the reflection of a surface acoustic wave in the inside of an interdigital electrode.

**CONSTITUTION:** The interdigital electrode is constituted so that the line width ratio  $nT$  ( $=nT/(LT+IT)$ ) satisfies the condition of  $0.1 \leq nT \leq 0.45$ , where  $LT$  is the interval of electrode fingers constituting the interdigital electrode 2 and  $IT$  is the electrode width. That is, the reflection characteristic of the surface acoustic wave in the interdigital electrode is largely influenced by the mutual relation between the electrode finger interval  $LT$  and the electrode width  $IT$ . Thus, in changing the electrode finger interval  $LT$  and the electrode width  $IT$  without changing number of pairs of electrodes and the size of the surface acoustic wave element, the Q is changed. Then a large Q is obtained by selecting the line width ratio  $nT$  defined as  $nT/(LT+IT)$  to a proper range.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-82113

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>H 03 H 9/145  
9/25

識別記号

庁内整理番号

8425-5J  
Z-8425-5J  
C-8425-5J

④ 公開 昭和63年(1988)4月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 弾性表面波素子

⑰ 特 願 昭61-227473

⑱ 出 願 昭61(1986)9月26日

⑲ 発 明 者 曾 根 竹 彦 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内

⑳ 出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

㉑ 代 理 人 弁理士 三浦 邦夫 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

弾性表面波素子

## 2. 特許請求の範囲

(1) シアー・ホリゾンタル型の弾性表面波が伝搬する圧電基板上に、弾性表面波を励振する少なくとも1組のすだれ状電極を備えた弾性表面波素子において、当該すだれ状電極を構成する電極指間隔を $L_T$ 、電極幅を $\ell_T$ とし、線幅比 $n_T$ を $\ell_T / (L_T + \ell_T)$ で表わした場合、この線幅比 $n_T$ が $0.1 \leq n_T \leq 0.45$ の条件を満足するように前記すだれ状電極を構成したことを特徴とする弾性表面波素子。

(2) 特許請求の範囲第1項において、前記圧電基板が30°～50°回転Y軸カットのニオブ酸リチウム単結晶から形成されている弾性表面波素子。

## 3. 発明の詳細な説明

「技術分野」

本発明は、弾性表面波が伝搬する圧電基板上に、金属スリップによる反射器、すだれ状電極等

を有する共振子、フィルタ、遅延線等の弾性表面波素子に関する。

「従来技術およびその問題点」

弾性表面波素子は、従来軍事用の特殊な用途に使用されていたが、近年、FMチューナ、TV等の民生用機器にも使用され始め、にわかに脚光を浴びるようになってきた。弾性表面波素子は、具体的には遅延素子、発振子、フィルタなどとして製品化されている。これらの各種の弾性表面波素子の特徴は、小型、軽量で信頼性が高いこと、およびその製造工程が集積回路と類似しており、量産性に富むことなどである。そして現在では欠くべからざる電子部品として量産されるに至っている。

第3図には、発振器等に用いられる弾性表面波素子の一例が示されており、以下に記すように構成されている。

この弾性表面波素子は、弾性表面波が伝搬する圧電基板1上に弾性表面波励振用のすだれ状電極2と、弾性表面波の伝搬方向に直角に多数本の金

属ストリップを周期的に配列した格子状反射器3、3'を形成している。

このような構成を有する弾性表面波素子のすだれ状電極2に特定周波数の電圧を印加すると、すだれ状電極2の間隙の圧電基板1の表面に電界が発生し、圧電基板1の圧電性により電圧に比例した歪が生じ、その歪が圧電基板1の材料によって定まる音速で表面波として両側に伝搬する。この表面波は、両側の格子状反射器3、3'によって反射され、再びすだれ状電極2に帰還して共振がなされるようになっている。

しかしながら、このような従来の弾性表面波素子にあっては、第4図に示すように、そのすだれ状電極2における電極幅を $\ell_r$ 、電極指間隔を $L_r$ とすると、 $\ell_r / (L_r + \ell_r)$ で定義される線幅比 $n_r$ の値が通常0.5付近であったために、弾性表面波素子としての重要なファクターであるQを大きくするには、すなわち、周波数選択性を向上させるには、すだれ状電極を構成する電極の対数を多くする必要あり、素子の寸法が大きくなると

3

すだれ状電極を構成する電極の対数及び弾性表面波素子の寸法を変えずに、この電極指間隔 $L_r$ と電極幅 $\ell_r$ とを変化させるとQが変化することに着目し、 $\ell_r / (L_r + \ell_r)$ で定義される線幅比 $n_r$ の値を適当な範囲に選定することにより、大きなQを有するように構成した。

#### 「発明の実施例」

以下に本発明の実施例を図面等に基づいて詳細に説明する。

第1図には、本発明に係る弾性表面波素子における一実施例が示されている。

同図に示す弾性表面波素子は、圧電基板1として41度回転Y軸カットのニオブ酸リチウムを用い、この圧電基板1上に厚さ1000ÅのAl膜を成膜し、通常のフォトリソグラフィ技術にて、すだれ状電極2および反射器3、3'を形成した。なお、すだれ状電極2の対数は40.5対とし、交差幅Wを $8\lambda$ とし、電極指間隔 $L_r$ と電極幅 $\ell_r$ とを変化させ、 $\ell_r / (L_r + \ell_r)$ により定義される線幅比 $n_r$ を種々変えて形成した。この場合すだれ

5

いう問題点があった。

#### 「発明の目的」

本発明は上記の問題点に鑑みて成されたものであり、線幅比 $n_r$ を適当な値とすることによってすだれ状電極内部での弾性表面波の反射現象を制御し、素子の寸法を抑えつつ大きいQを有する弾性表面波素子を提供することを目的とする。

#### 「発明の構成」

本発明の弾性表面波素子は、シアーホリゾンタル型の弾性表面波が伝搬する圧電基板状に、弾性表面波を励振する少なくとも1組のすだれ状電極を備えた弾性表面波素子において、当該すだれ状電極を構成する電極指間隔を $L_r$ 、電極幅を $\ell_r$ とし、線幅比 $n_r$ を $\ell_r / (L_r + \ell_r)$ で表わした場合、この線幅比 $n_r$ が $0.1 \leq n_r \leq 0.45$ の条件を満足するように前記すだれ状電極を構成したことを特徴とする。

すだれ状電極内部での弾性表面波の反射特性は、電極指間隔 $L_r$ と電極幅 $\ell_r$ との相互関係に大きく影響を受ける。したがって、本発明では、す

4

すだれ状電極2の対数とは、図における(a,b)または(c,d)を一对として計算したものである。

この基板をハーメチックシール(T0-5型)に固定し、Al線を用いてワイヤーボンディングにて結線し、N<sub>2</sub>雰囲気中で封止した。このようにして作成された弾性表面波素子の共振周波数は約450MHzであった。

この弾性表面波素子におけるすだれ状電極2の線幅比 $n_r$ を変化させてそのQの変化を調べると第2図に示すグラフのようになった。

すなわち、 $n_r$ が0.5前後を境にしてQが大きくなっていることがわかる。なお、 $n_r$ が0.1未満になると、電極が断線し易くなるので実用上好ましくなく、敢えて $n_r = 0.1$ 未満の実験は行なわなかった。

また、30度回転Y軸カットのニオブ酸リチウム及び50度回転Y軸カットのニオブ酸リチウムにより形成した圧電基板1についても上記と同様な実験を行なったが同様の結果が得られた。

以上の実験の結果、このグラフに示されるよう

6

に、線幅比  $n_T$  を0.5(従来)よりも小さくすることによって、Qを向上させることができ、この線幅比  $n_T$  の選択範囲は、製造上、経済上の種々の要因を考慮すると  $0.1 \leq n_T \leq 0.45$  が好ましい。

#### 「発明の効果」

以上説明したように、本発明によれば、すだれ状電極内部での弾性表面波の反射現象を線幅比  $n_T$  を小さくすることにより大きくするようにしたので、素子としての寸法を抑えつつ大きいQを得ることが可能になり、例えば、このすだれ状電極を弾性表面波共振子に適用した場合には、共振特性を向上させることができる。

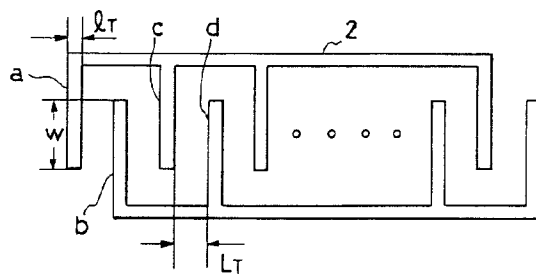
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る弾性表面波素子の一実施例を示す図、第2図は第1図に示した弾性表面波素子におけるQ- $n_T$ 特性を示すグラフ、第3図は従来の弾性表面波素子の構成図、第4図は第3図に示した弾性表面波素子におけるすだれ状電極の構成図である。

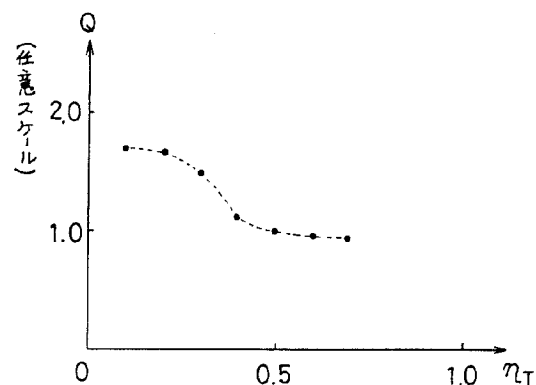
1…圧電基板      2…すだれ状電極

7

8



第1図



第2図

#### 3、3'…格子状反射器

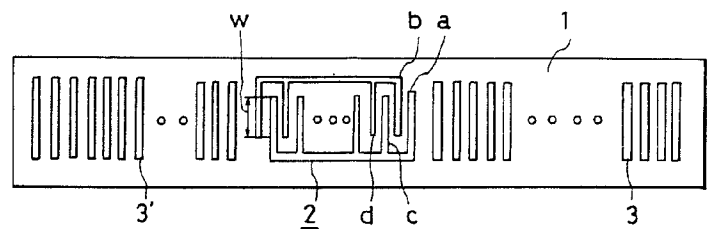
W…交差幅      L\_T…電極指間隔

$l_T$ …電極幅       $n_T$ …線幅比

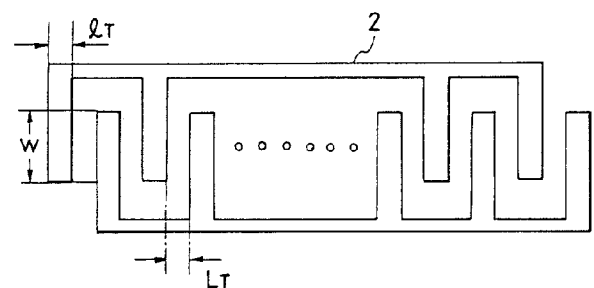
特許出願人      アルプス電気株式会社

同代理人      三 浦 邦 夫

同      松 井 茂



第3図



第4図